PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6:

G06F 12/14

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:

NL, PT, SE).

WO 99/09482

A1

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:

25. Februar 1999 (25.02.99)

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/DE98/02276

(22) Internationales Anmeldedatum: 7. August 1998 (07.08.98)

(30) Prioritätsdaten:

197 35 948.5

19. August 1997 (19.08.97)

DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS NIXDORF INFORMATIONSSYSTEME AG [DE/DE]; Heinz-Nixdorf-Ring 1, D-33106 Paderborn (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BAUSCH, Jean [LU/DE]; Unterhachinger Strasse 49, D-81737 München (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: EPPING, Wilhelm; Siemens Nixdorf Informations systeme AG, Postfach 22 13 17, D-80503 München (DE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Anderungen eintreffen.

(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,

(54) Title: PROCESS FOR IMPROVING THE CONTROLLABILITY OF DATA PROCESSING EQUIPMENT WITH ADDRESS TRANSLATION

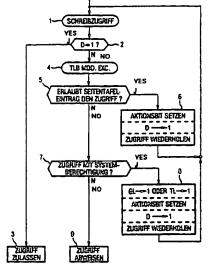
(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR VERBESSERUNG DER STEUERUNGSMÖGLICHKEIT IN DATENVERARBEITUNGSAN-LAGEN MIT ADRESSÜBERSETZUNG

#### (57) Abstract

When user pages marked as write-protected in a translation memory are write-accessed, leading to an interrupt request, not only the corresponding page entry in the look-up table is checked, but also whether the access has system privileges. If that is the case, write protection is temporarily lifted until the mode of operation changes again from system to user. For write protection to be re-established, control bits are used as indicators, on the basis of which translation table entries concerned by system accesses can be declared invalid.

#### (57) Zusammenfassung

Bei Schreibzugriffen auf im Übersetzungsspeicher als schreibgeschützt markierte Benutzerseiten, die zu einer Unterbrechungsanforderung führen, wird nicht nur der zugehörige Seitentafeleintrag überprüft, sondern auch ob ein Zugriff mit Systemberechtigung vorliegt. Im letzteren Falle wird der Schreibschutz vorübergehend aufgehoben, bis der Betriebsmodus wieder vom System auf den Benutzer wechselt. Damit der Schreibschutz anschließend wiederhergestellt werden kann, werden Steuerbits als Indikatoren verwendet, an Hand derer die von den Systemzugriffen betroffenen Einträge im Übersetzungsspeicher für ungültig erklärt werden können.



- WRITE ACCEDS
- IB ACCEED ALLOWED BY PAGE ENTRY IN LOCKLIP TABLE? GET ACTION BIT
- REPEAT ACCEDS
- ACCEDO MAS DYOTEM PRIMILEGEST QL-1027L-1
  - CET ACTION OF
    - REPEAT ACCORD

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
ΑU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
ΑZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungam	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
ВЈ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	zw	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	ΚZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dånemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

### Beschreibung

Verfahren zur Verbesserung der Steuerungsmöglichkeit in Datenverarbeitungsanlagen mit Adreßübersetzung

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Datenverarbeitungsanlagen mit Adreßübersetzung weisen vielfach einen sogenannten "Translation-Lookaside-Buffer" als
Übersetzungsspeicher auf, in dem bei einer Übersetzung ermittelte Paare von virtueller und realer Adresse zusammen mit
Steuerinformationen vorübergehend gespeichert werden, so daß
zur Ermittlung der realen Adressen zu einer virtuellen Adresse nicht immer die volle Übersetzungsroutine zu durchlaufen
ist.

Zu den Steuerinformationen gehört vielfach auch ein sogenanntes "Dirty Bit" D, das den einzigen Schreibschutzmechanismus bildet. Im gesetzten Zustand des Bits ist ein Beschreiben der zugehörigen Benutzerseite erlaubt. Erfolgt dagegen ein Schreibzugriff bei nicht gesetztem Zustand, dann wird eine sogenannte "TLB Modified Exception" ausgelöst. Im Rahmen der dadurch eingeleiteten Routine wird dann an Hand von weiteren Steuerdaten im zugehörigen Seitentafeleintrag geprüft, ob es sich um eine echte Schreibschutzverletzung aus Sicht des Betriebssystems handelt oder nicht. Man siehe zum Beispiel Joseph Heinrich: "MIPS RM4000 User's Manual, Prentice Hall, 1993, Seiten 62ff.

Hiervon ausgehend ist es Aufgabe der Erfindung, die Möglichkeiten der internen Steuerung des Systems bei vorliegendem
Schreibschutz zu erweitern. Dies wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 erreicht, indem der internen Steuerung zusätzlich erlaubt wird, auch auf schreibgeschützte Benutzerseiten zu schreiben. Auf diese Weise können
vom System aus z.B. Speicherdaten korrigiert oder neuer, von
mehreren Tasks gemeinsam genutzter Programmcode eingeschrie-

10

15

20

25

2

ben werden. Dazu wird der Schreibschutz vorübergehend aufgehoben, und damit nach Ausführung der Schreibzugriffe mit Systemberechtigung der Schreibschutz für die betroffenen Seiten wieder hergestellt werden kann, erfolgt eine Markierung durch gesonderte Indikatoren.

Zweckmäßig wird entsprechend Patentanspruch 2 die Prüfung auf Vorliegen von Schreibzugriffen mit Systemberechtigung in den bisherigen Ablauf für die Behandlung der Unterbrechungsanforderung bei schreibgeschützten Seiten miteinbezogen, wobei ein Setzen des Steuerbits für die vorübergehende Schreibberechtigung durch die interne Steuerung des Systems ein Wiederholen des Schreibzugriffes und auch weitere Schreibzugriffe ermöglicht, ohne daß dabei eine erneute Unterbrechungsanforderung ausgelöst wird.

Die Aufhebung der Schreibberechtigung für das System erfolgt dann jeweils beim Wechsel des Betriebsmodus vom System auf den Benutzer, indem zunächst geprüft wird, ob eines der die Indikatoren bildenden Steuerbits gesetzt ist. Bei gesetztem Steuerbit für eine global genutzte Seite sind dann alle Adresseneinträge im Übersetzungsspeicher für ungültig zu erklären, die global benutzte Seiten betreffen und deren Steuerbit für die Schreibberechtigung gesetzt ist. Bei gesetztem Steuerbit für eine tasklokal genutzte Seite sind dagegen alle Einträge für die betroffene Task für ungültig zu erklären. Dies kann in einfacher Weise durch Änderung der zugehörigen Adreßraumkennung erfolgen.

Einzelheiten der Erfindung seien nachfolgend an Hand eines Ausführungsbeispieles erläutert. In der Zeichnung ist dazu ein Ablaufdiagramm dargestellt.

Liegt gemäß Schritt 1 ein Schreibzugriff vor , dann wird gemäß Schritt 2 zunächst geprüft, ob das die Schreibberechtigung kennzeichnende Steuerbit D gesetzt ist. Ist dieses der
Fall, dann kann gemäß Schritt 3 der Zugriff zugelassen wer-

15

20

25

30

3

den. Im anderen Falle wird gemäß Schritt 4 eine Unterbrechungsanforderung TLB MOD.EXC. ausgelöst. Die Behandlung dieser Unterbrechungsanforderung führt in bekannter Weise zur Überprüfung des zugehörigen Seitentafeleintrages gemäß Schritt 5. Handelt es sich dabei nicht um eine echte Schreibschutzverletzung, dann kann der Zugriff erlaubt werden. Gemäß Schritt 6 werden daher in bekannter Weise die entsprechenden Aktionsbits, z.B. ein Änderungsbit, und das Steuerbit D gesetzt, so daß der Zugriff ohne Auslösung einer Unterbrechungsanforderung wiederholt werden kann.

Führt die Überprüfung gemäß Schritt 5 zum Ergebnis, daß der Seitentafeleintrag den gewünschten Schreibzugriff nicht erlaubt, dann wird in Auswirkung der Erfindung der Zugriff nicht sofort abgewiesen, sondern es wird zusätzlich überprüft, ob es sich um einen Schreibzugriff mit Systemberechtigung durch die interne Steuerung handelt. Erst wenn auch diese Prüfung negativ ausfällt, wird dann gemäß Schritt 9 der Zugriff endgültig abgewiesen. Im anderen Falle wird gemäß Schritt 8 wie bei Schritt 6 reagiert, mit dem Unterschied, daß zusätzlich noch eines der die beiden Indikatoren bildenden Steuerbits GL bzw. TL gesetzt wird. Handelt es sich bei der betroffenen Seite um eine global genutzte Seite, dann wird das Steuerbit GL setzt und im Falle einer tasklokal genutzten Seite das Steuerbit TL.

Bei der Ausführung der Schritte 6 und 8 wird das Steuerbit D nur im Eintrag des Übersetzungsspeichers TLB geändert. Der zugehörige Seitentafeleintrag bleibt davon unberührt, so daß dort der Schreibschutz weiterhin vermerkt bleibt. Andererseits ermöglicht das gesetzte Steuerbit D die Ausführung von Schreibzugriffen ohne Auslösung von Unterbrechungsanforderungen, bis der Eintrag verdrängt oder ungültig wird.

Nach dem Wechsel des Betriebsmodus, d.h. vor dem ersten von einem Benutzer ausgelösten Schreibzugriff, dürfen Schreibzugriffe auf von vorangehenden Systemzugriffen betroffene

4

schreibgeschützte Seiten nicht mehr erlaubt werden. Um daher den Schreibschutz für die betroffenen Seiten wiederherstellen zu können, müßte eine Liste über die betroffenen Seiten geführt werden. Das erfordert aber einen verhältnismäßig großen Steuerungsaufwand.

Die Erfindung nutzt hierzu die beiden Steuerbits GL und TL, die nach dem Wechsel des Betriebsmodus überprüft werden.

- 10 Ist das Steuerbit GL gesetzt, müssen alle Einträge im Übersetzungsspeicher TLB für ungültig erklärt werden, deren Steuerbit D gesetzt ist und die globale Benutzerseiten betreffen.
- 15 Ist das Steuerbit TL gesetzt, dann brauchen lediglich die Einträge der zugehörigen Task für ungültig erklärt zu werden. Dies erfolgt in einfacher Weise durch Änderung der der Task zugeteilten Adreßraumkennung ASID. Da das Steuerbit TL in einem tasklokalen Speicherbereich, dem sogenannten Task Control Block, abgespeichert wird, erfolgt die Überprüfung im Gegensatz zu der für das Steuerbit GL jeweils nur beim Aktivieren der betroffenen Task.
- In beiden Fällen wird also nicht im einzelnen geprüft, welche der Benutzerseiten von einem Schreibzugriff mit Systemberechtigung betroffen waren.

Anschließend wird das jeweils gesetzte Steuerbit GL bzw. TL wieder zurückgesetzt.

### Patentansprüche

1. Verfahren für Datenverarbeitungsanlagen mit Adreßumsetzung und Verwendung eines Übersetzungsspeichers (TLB) für übersetzte Adressenpaare aus virtueller und realer Adresse für Speicherseiten in Verbindung mit Steuerbits (V,D) zur Kennzeichnung der Gültigkeit (V) und der Schreibberechtigung (D) als Einträge, wobei bei nicht zugelassenem Schreibzugriff eine Unterbrechungsanforderung ausgelöst wird, die eine Überprüfung der Schreibberechtigung an Hand der im zugehörigen 10 Seitentafeleintrag vorliegenden Steuerdaten auslöst, wobei bei erlaubtem Zugriff das Steuerbit (D) für die Schreibberechtigung gesetzt und der Schreibzugriff wiederholt wird, während bei nicht erlaubtem Zugriff der Schreibzugriff abge-15 wiesen wird. dadurch gekennzeichnet, daß Schreibzugriffe auf schreibgeschützte Seiten auch ausgeführt werden, wenn sie von der internen Steuerung der Datenverarbeitungsanlage veranlaßt sind, und daß bei derartigen Schreibzugriffen mit Systemberechtigung gesonderte Indikato-20 ren gesetzt werden, die beim Wechsel des Betriebsmodus vom System auf den Benutzer die von den Systemzugriffen betroffenen Einträge im Übersetzungsspeicher (TLB) ungültig werden

25

30

lassen.

- Verfahren nach Anspruch 1,
   dadurch gekennzeichnet,
- daß jeweils vor endgültiger Abweisung eines jeden Schreibzugriffs weiterhin geprüft wird, ob ein Zugriff mit Systemberechtigung vorliegt und daher erlaubt werden soll,
- daß in diesem Falle das Steuerbit (D) für die Schreibberechtigung ebenfalls gesetzt wird, ohne den zugehörigen Seitentafeleintrag zu ändern,
- daß zusätzlich ein Steuerbit (GL zw. TL) gesetzt wird, das
   die jeweils genutzte Seite entweder als global oder aber als tasklokal genutzte Seite kennzeichnet, bevor der

WO 99/09482 PCT/DE98/02276

6

Schreibzugriff wiederholt wird, ohne dabei eine erneute Unterbrechungsanforderung auszulösen.

3. Verfahren nach Anspruch 2,

daß weitere Schreibzugriffe mit Systemberechtigung auf dieselbe Seite ohne Auslösung einer Unterbrechungsanforderung ausführbar sind, bis der Eintrag im Übersetzungsspeicher (TLB) verdrängt oder ungültig wird.

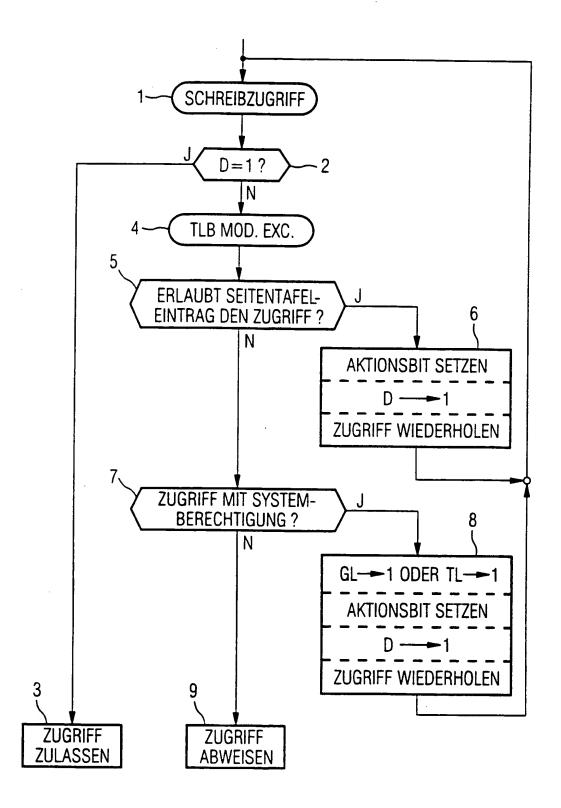
10

15

20

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet,

- daß die Steuerbits (GL, TL) für die Nutzungsart der Seiten beim Wechsel des Betriebsmodus vom System auf den Benutzer überprüft werden,
- daß bei gesetztem Steuerbit (GL) für eine global genutzte Seite alle Adresseneinträge im Übersetzungsspeicher (TLB) für ungültig erklärt werden, deren Steuerbit (D) für die Schreibberechtigung gesetzt ist und die zugleich global genutzte Seiten betreffen,
- daß bei gesetztem Steuerbit (TL) für eine tasklokal genutzte Seite alle Einträge der betroffenen Task für ungültig erklärt werden und
- daß danach das jeweils gesetzte Steuerbit (GL bzw. TL) wie-25 der zurückgesetzt wird.
- 5. Verfahren nach Anspruch 4,
  dadurch gekennzeichnet,
  daß Einträge einer betroffenen Task durch Änderung der zugeteilten Adreßraumkennung (ASID) für ungültig erklärt werden.



### INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int tional Application No PCT/DE 98/02276

A. CLASS IPC 6	IFICATION OF SUBJECT MATTER G06F12/14	
According t	o International Patent Classification (IPC) or to both national classific	eation and IPC
	SEARCHED	
IPC 6	ocumentation searched (classification system followed by classification G06F	ion symbols)
Documenta	tion searched other than minimum documentation to the extent that	such documents are included in the fields searched
Electronic o	tata base consulted during the international search (name of data base	se and, where practical, search terms used)
C. DOCUM	ENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT	
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the re	levant passages Relevant to claim No.
Y	EP 0 600 112 A (SIEMENS NIXDORF 8 June 1994 see figures 1,2 see column 3, line 8 - column 7,	
Y	US 5 075 842 A (LAI KONRAD K) 24 December 1991 see figures 1,2 see column 4, line 62 - column 6	1,2,4
Furti	her documents are listed in the continuation of box C.	X Patent family members are listed in annex.
° Special ca	stegories of cited documents :	
"A" docume consider a filing of the which citation other is	ent defining the general state of the art which is not lered to be of particular relevance document but published on or after the international late ent which may throw doubts on priority claim(s) or is cited to establish the publication date of another n or other special reason (as specified) ent referring to an oral disclosure, use, exhibition or means	T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention.  "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone.  "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled.
"P" docume later tr	ent published prior to the international filing date but nan the priority date claimed	in the art. "8" document member of the same patent family
	actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
2	9 January 1999	09/02/1999
Name and r	nailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentiaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo ni, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Weiss, P

### INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. tional Application No PCT/DE 98/02276

Patent document cited in search report	ì	Publication date		nt family nber(s)	Publication date
EP 0600112	Α	08-06-1994	NONE		
US 5075842	Α	24-12-1991	GB	4040963 A 2239335 A,B 3225455 A	27-06-1991 26-06-1991 04-10-1991

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. Idonales Aktenzoichen
PCT/DE 98/02276

IPK 6	Fizierung des anmeldungsgegenstandes G06F12/14		
Noon dos in	tassationales Datastidas illigation (IDIV) adas seab de suite que l'Alleria		
	ternationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Kla RCHIERTE GEBIETE	SSITIKATION UND DET IPK	
	ner Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymb G06F	ole )	
	nte aber nicht zum Mindestprufstoff gehorende Veröffentlichungen, so		
Während de	er internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (N	Name der Datenbank und evtl. verwendete	Suchbegriffe)
C. ALS WE	SENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erfordenich unter Angab	e der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 600 112 A (SIEMENS NIXDORF 1 8. Juni 1994 siehe Abbildungen 1.2 siehe Spalte 3. Zeile 8 - Spalte 6	1,2,4	
Y	US 5 075 842 A (LAI KONRAD K) 24. Dezember 1991 siehe Abbildungen 1.2 siehe Spalte 4. Zeile 62 - Spalte 50	e 6, Zeile	1,2,4
	ere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu ehmen	X Siehe Anhang Patentfamilie	
"A" Veröffer aber n: "E" älteres i Anmeli "L" Veröffer schein andere soll od ausgef "O" Veröffer eine Bi	Attegorien von angegebenen Veroffontschungen nitlichung, die den allgemeinen Stand der Tochnek definiert, icht als besonders bedeutsam anzuechen ist. Dokument, das jedoch erst am oder nich dom internationalen dedatum veröffentlicht worden ist. Titlichung, die geeignet ist, einen Promtatsanspruch zweifelnatt eren zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer in im Recherchenbencht genannten Veröffentlichung belegt werden er die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie lührt) mittichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eins Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht mittichung, die vor dem internationalen Anmoldedatum, aber nach eanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist	"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur Effindung zugrundeliegenden Prinzips Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeu kann allein aufgrund dieser Veröffentlicher effinderischer Tätigkeit beruhend betra "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeu kann nicht als auf erfinderischer Tätigk werden, wenn die Veröffentlichung mit Veröffentlichungen dieser Kategone in diese Verbindung für einen Fachmann "&" Veröffentlichung, die Mitglied derseiben	worden ist und mit der zum Verständnis dos der oder der ihr zugrundeliegenden tung; die beanspruchte Erfindung hung nicht als neu oder auf chtet werden tung; die beanspruchte Erfindung at beruhend betrachtet einer oder mehreren anderen Verbindung gebracht wird und naheliegend ist
Datum des A	Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Re-	cherchenberichts
25	9. Januar 1999	09/02/1999	
Name und P	Postanschrift der Internationalen Recherchenbehorde	Bevollmächtigter Bediensteter	
	Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentiaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Weiss, P	

2

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Int. onales Aktenzeichen
PCT/DE 98/02276

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0600112	Α	08-06-1994	KEINE	<u> </u>
US 5075842	Α	24-12-1991	DE 4040963 A GB 2239335 A JP 3225455 A	27-06-1991 B 26-06-1991 04-10-1991

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patenttamilie)(Juli 1992)

This Page Blank (uspto)